



(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 195 30 835 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
**B 23 P 13/00**  
F 01 N 3/28  
B 01 D 53/94  
B 01 J 32/00  
B 01 J 37/00  
B 01 J 35/04

(21) Aktenzeichen: 195 30 835.2  
(22) Anmeldetag: 22. 8. 95  
(44) Offenlegungstag: 27. 2. 97

DE 195 30 835 A 1

## (71) Anmelder:

EMITEC Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH,  
53797 Lohmar, DE

## (74) Vertreter:

Bardelle, Pagenberg, Doest, Altenburg, Frohwitter,  
Geissler & Partner Patent- und Rechtsanwälte, 40474  
Düsseldorf

## (72) Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

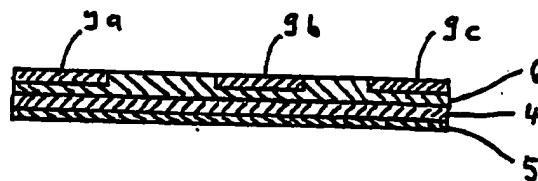
## (58) Entgegenhaltungen:

DE	42 14 340 C2
DE	29 24 592 A1
US	53 88 139
EP	01 59 488 B1
WO	89 07 488 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## (59) Verfahren zum Herstellen eines Webenkörpers unter Verwendung schichtartig aufgebauter Bleche mit Lotmaterial!

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Webenkörpers, bei dem Metallbleche längsweise geschichtet und/oder gewickelt werden, die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmbarer Kanälen aufweisen, wobei zumindest ein Teil der Blechlagen zunächst aus einem geschichteten Material (4, 5, 6) besteht, welches mindestens eine Schicht (4) aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht (5, 6) aufweist, die bei einer späteren Wärmebehandlung weitgehend homogenisiert werden, und wobei das geschichtete Material bei seiner Herstellung mit mindestens einer zusätzlichen Schicht (9a, 9b, 9c) aus Lotmaterial versehen wird, so daß bei der späteren Wärmebehandlung Lötverbindungen zumindest an Teilen der Berührungsstellen zwischen den Blechlagen entstehen. Bevorzugt bedeckt die Schicht (9a, 9b, 9c) aus Lotmaterial nur einen Teilbereich der Oberfläche des geschichteten Materials (4, 5, 6), vorzugsweise streifenförmig mindestens einen Randbereich.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers, bei dem Metallbleche lagenweise geschichtet und/oder gewickelt werden, die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen aufweisen.

Ein Wabenkörper der vorstehend genannten Art ist beispielsweise durch die WO 89/07488 bekannt. Der Wabenkörper dient als Träger eines Katalysators, der die Umsetzung von Komponenten eines Abgases, insbesondere eines Abgases aus einem Verbrennungsmotor, in weniger umweltbelastende Verbindungen begünstigt. Die Wabenkörper sind hohen mechanischen und thermischen Belastungen ausgesetzt. Neben den mechanischen und thermischen Belastungen sind die Metallbleche einer die Korrosion fördernden Atmosphäre ausgesetzt. Es ist daher wünschenswert, zur Herstellung eines Wabenkörpers Metallbleche mit hoher Korrosionsbeständigkeit zu verwenden:

Durch die US 5,366,139 ist es bekannt, für Wabenkörper Metallbleche zu verwenden, die zunächst aus einem geschichteten Material bestehen. Solche Bleche weisen mindestens eine Schicht aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht auf. Ein solches geschichtetes Blech wird einer Wärmebehandlung unterzogen, wobei das Blech weitgehend homogenisiert wird. Unter Homogenisierung des Bleches wird eine Diffusion des Aluminiums in den Stahl verstanden, so daß im wesentlichen ein einschichtiges Blech aus Stahl mit Aluminium entsteht.

Aus der DE-OS 29 24 592 sind verschiedene Verfahren zum Aufbringen von Lotmaterial auf solche Bleche bzw. daraus hergestellte Wabenkörper bekannt. Alle diese Verfahren erfordern einen erheblichen Aufwand und zusätzliche Fertigungsschritte.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers anzugeben, das möglichst wenige Fertigungsschritte enthält, aber trotzdem zu einem korrosionsbeständigen und mechanisch belastbaren Wabenkörper führt.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Durch Verwendung von Blechen, die bereits mit mindestens einer aufgewalzten Lotschicht versehen sind, entfallen alle Fertigungsschritte, die mit dem späteren Aufbringen und Fixieren von Lot zu tun haben. Der Wabenkörper braucht nur gewickelt oder geschichtet zu werden und kann anschließend dem Lötzprozeß zugeführt werden. Das Aufbringen von Lotmaterial bei einem Walzprozeß, bei dem ohnehin verschiedene Schichten zusammengewalzt werden, ist weit weniger aufwendig als das spätere Beloten der Bleche oder Wabenkörper.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Arten der Belotung und der Anordnung von Lotverbindungen eines Wabenkörpers bekannt. Durch streifenweises Anordnen des Lotmaterials auf der Oberfläche der Bleche können fast alle gewünschten Konfigurationen der späteren Löstellen erreicht werden. Bevorzugt werden Streifen einer Breite von 2 bis 10 mm, insbesondere etwa 5 mm. Je nach Bautyp können die Streifen auf einer oder beiden Seiten und an einem oder beiden Rändern angeordnet sein. Es ist insbesondere auch möglich, nur die Hälfte der Bleche für einen Wabenkörper, insbesondere glatte Bleche, mit Lotschichten zu

versehen, während die übrigen Bleche ohne Lotmaterial hergestellt werden.

Bei der zu bevorzugenden Verwendung von Nickelbasislot für die Lotmaterialstreifen können diese beim gemeinsamen Walzvorgang mit dem Einwalzen von Aluminiumschichten aufgebracht werden, wobei sich das relativ härtere Nickelmaterial in die Aluminiumschicht drückt, so daß trotz der Streifen eine nahezu ebene Oberfläche entsteht. Die Lotschicht muß bei dem fertigen gewalzten Blech beispielsweise nur etwa 0,5 bis 3 µ betragen.

Durch die Verfahrensführung und die Verwendung eines geschichteten Materials, welches mindestens eine Schicht aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht aufweist, kann das Lotmaterial ein Nickelbasislot sein, wobei die maximale Löttemperatur bei 1100 bis 1150°C beträgt. Vorzugsweise enthält das Lotmaterial zwischen 0,5 und 8% Bor, insbesondere 3 bis 6% Bor. Bor im Lotmaterial dient als Diffusionsbeschleuniger, so daß eine zeitliche Verkürzung des Lötzprozesses bei gleichwertigen Lötvverbindungen erreicht wird. Eine Verkürzung des Lötzprozesses hat zur Folge, daß höhere Durchlaufraten durch einen Lötofen ermöglicht werden. Durch den erreichbaren hohen Aluminiumgehalt der homogenisierten Bleche können nachteilige Eigenschaften des Boranteils ausgeglichen werden.

Insbesondere ist es vorteilhaft, daß die Wärmebehandlung zunächst in einem Temperaturbereich durchgeführt wird, in dem das Lotmaterial noch nicht schmilzt. Nach einer weitgehenden Homogenisierung der geschichteten Bleche wird die Temperatur bis zu der Schmelztemperatur des Lotmaterials erhöht. Diese Verfahrensführung hat den Vorteil, daß sichergestellt wird, daß eine weitgehende Homogenisierung der geschichteten Bleche erreicht und dann eine haltbare Lötvverbindung geschaffen wird.

Weitere Vorteile und Merkmale des erfundungsgemäßen Verfahrens werden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Wabenkörper im Querschnitt,

Fig. 2 eine Metallblechlage mit geschichtetem Aufbau und Lotschicht, und

Fig. 3 eine schichtartig aufgebaute Metallblechlage mit mehreren Lotstreifen.

In der Fig. 1 ist ein Wabenkörper 1 dargestellt. Der Wabenkörper 1 besteht aus lagenweise geschichteten und gewickelten hochtemperaturkorrosionsbeständigen Metallblechlagen. Der Wabenkörper 1 ist aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter Bleche 2, 3 hergestellt. Die glatten und gewellten Bleche 2, 3 weisen einen geschichteten Aufbau auf. Sie enthalten eine innere Schicht 4 aus einem Chrom enthaltenden Stahl.

Auf den beiden Seiten der inneren Schicht 4 sind jeweils Schichten 5, 6 aufgebracht, die im wesentlichen aus Aluminium bestehen, wie dies aus der Fig. 2 ersichtlich ist. Die in der Fig. 2 dargestellte Metallblechlage mit geschichtetem Aufbau weist eine Erscheinungsform auf, wie sie vor der Wärmebehandlung ist. Der aus lagenweise geschichteten und gewickelten Metallblechen hergestellte Wabenkörper 1 weist eine Struktur auf zur Bildung von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen 7 auf. Die Blechlagen sind in einem Mantelrohr 8 angeordnet. Das Mantelrohr 8 weist vorzugsweise auf seiner Innenseite zumindest in Teilbereichen eine im wesentlichen aus Aluminium bestehende Schicht auf. Es kann aber auch allein oder zusätzlich mit üblichen Löttechniken

mit den Blechen verbunden werden. Es ist auch möglich, einen Wabenkörper teilweise aus homogenen Blechlagen und teilweise aus schichtartig aufgebauten Blechlagen herzustellen.

Jedenfalls weisen die schichtartig aufgebauten Blechlagen eine oder mehrere Schichten Lotmaterial 9 auf, wie die aus Fig. 2 erkennbar ist. Ein späterer aufwendiger Belötungsschritt vor, bei oder nach dem Schichten oder Wickeln der Bleche entfällt dadurch. Je nach Ort, Anzahl und Größe der gewünschten Lotverbindungen können Lotschichten auf einer oder beiden Seiten außen auf die schichtartig aufgebauten Bleche aufgewalzt werden.

Wie Fig. 3 zeigt, ist es vielfach wünschenswert, das Lot nur streifenförmig in Teilbereichen 9a, 9b, 9c der Oberfläche aufzubringen. Dies kann auf einer oder beiden Seiten der Bleche erfolgen. Bevorzugt werden zumindest Streifen 9a, 9c an mindestens einem Randbereich der Bleche, die später zu stirnseitigen Lötverbindungen im herzustellenden Wabenkörper führen, da die Bleche eine Breite b haben, die der späteren axialen Länge des Wabenkörpers 1 entspricht.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist für Wabenkörper anwendbar, die ganz oder teilweise aus schichtartig aufgebauten Blechen bestehen und führt kostengünstig zu mechanisch belastbaren hochtemperaturkorrosions-beständigen Körpern, die besonders für Abgaskatalysatoren von Kraftfahrzeugen geeignet sind.

#### Bezugszeichenliste

30

- 1 Wabenkörper
- 2 gewelltes Blech
- 3 glattes Blech
- 4 Chrom enthaltende Stahlschicht
- 5 Aluminiumschicht
- 6 Aluminiumschicht
- 7 Kanäle
- 8 Mantelrohr
- 9 Lotmaterialschicht
- 9a, 9b, 9c Lotmaterialstreifen
- b Breite der Bleche = axiale Länge des Wabenkörpers.

40

35

#### Patentansprüche

45

1. Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers (1), bei dem Metallbleche (2, 3) lagenweise geschichtet und/oder gewickelt werden, die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen (7) aufweisen, wobei zumindest ein Teil der Blechlagen zunächst aus einem geschichteten Material (4, 5, 6) besteht, welches mindestens eine Schicht (4) aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht (5, 6) aufweist, die bei einer späteren Wärmebehandlung weitgehend homogenisiert werden dadurch gekennzeichnet, daß das geschichtete Material bei seiner Herstellung mit mindestens einer zusätzlichen Schicht (9; 9a, 9b, 9c) aus Lotmaterial versehen wird, so daß bei der späteren Wärmebehandlung Lötverbindungen zumindest an Teilen der Berührungslien zwischen den Blechlagen (2, 3) entstehen.

50

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (9a, 9b, 9c) aus Lotmaterial nur einen Teilbereich der Oberfläche des geschichteten Materials (4, 5, 6) bedeckt, vorzugsweise streifenförmig mindestens einen Randbereich.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Seiten der geschichteten Blechlagen (4, 5, 6) zumindest Teilbereiche aus Lotmaterial (9) vorhanden sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) ein Nickelbasislot ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) zwischen 0,5 und 8% Bor enthält, vorzugsweise etwa 3 bis 6%.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche (2, 3) eine der axialen Länge des herzustellenden Wabenkörpers (1) entsprechende Breite (b) aufweisen und an mindestens einem, vorzugsweise an allen Randbereichen, die später im Wabenkörper (1) stirnseitig liegen, einen Streifen Lotmaterial (9a, 9c) aufweisen, der eine Breite von 2 bis 10 mm, vorzugsweise etwa 5 mm hat.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmebehandlung zunächst in einem Temperaturbereich durchgeführt wird, bei der das Aluminium in den Stahl diffundiert, das Lotmaterial aber noch nicht schmilzt, und nach weitgehender Homogenisierung der geschichteten Bleche die Temperatur erst auf Löttemperatur erhöht wird.

#### Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

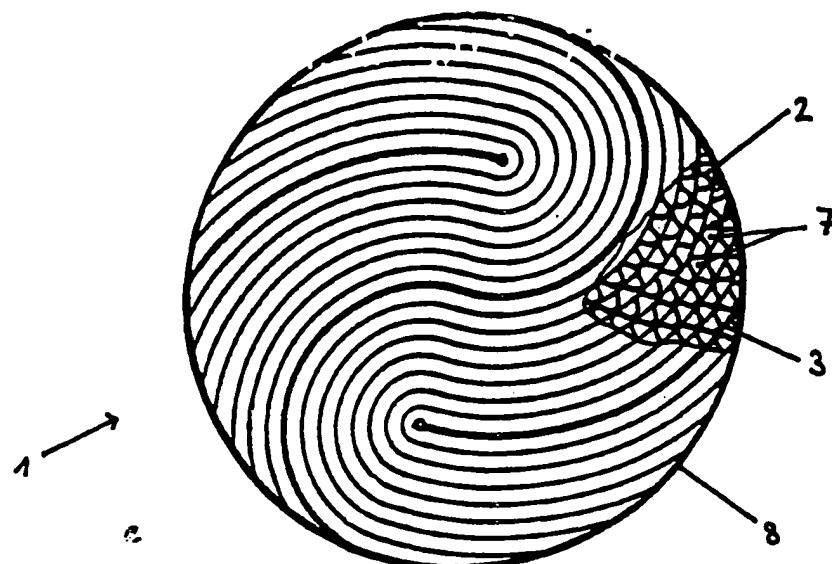


Fig. 1

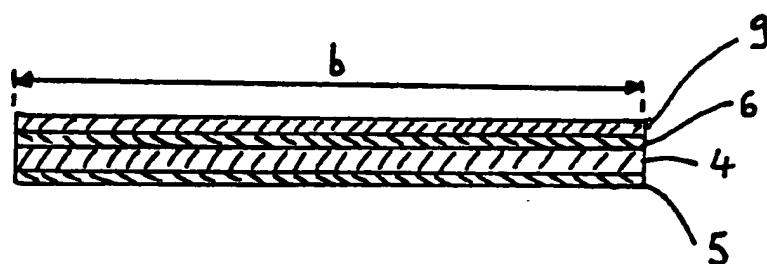


Fig. 2

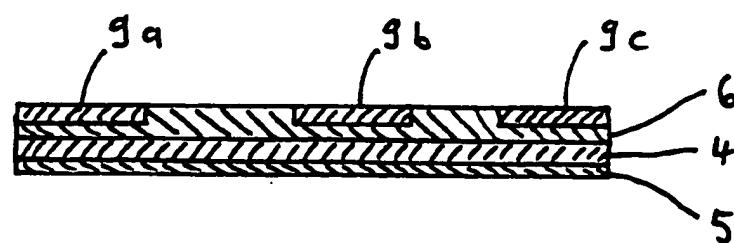


Fig. 3